

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 06 AUG 2003	
WIPO	PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 102 30 184.0  
**Anmeldetag:** 05. Juli 2002  
**Anmelder/Inhaber:** ZF Friedrichshafen AG,  
Friedrichshafen/DE  
**Bezeichnung:** Getriebeschaltung  
**IPC:** F 16 H 63/30

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 22. August 2002  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

*Pneumelie*

Wassmann

Getriebeschaltung

5 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Getriebeschaltung für Losräder gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Aus dem Stand der Technik sind Getriebeschaltungen bekannt, bei denen das Schalten durch axiales Verschieben von Schiebemuffen erfolgt. Dadurch kann die jeweilige Schiebemuffe ein zu schaltendes Losrad mit einer Hauptwelle formschlüssig verbinden. Das Verschieben der Schiebemuffe wird bei den bekannten Getriebeschaltungen durch Schaltelemente, wie z. B. Mitnehmer, Schaltschienen und Schaltgabeln realisiert. Um diese erforderlichen Bauteile in dem Getriebe unterzubringen, sind zusätzliche Bearbeitungen an dem Getriebegehäuse in nachteiliger Weise erforderlich.

20 Aus der Druckschrift US 4,498,350 ist unter anderem ein Schaltmechanismus bekannt, bei dem eine Gewindespindel mit einem Elektromotor angetrieben wird. Auf der Gewindespindel ist ein axial bewegbares Element vorgesehen, welches über Federelemente mit einem Rahmen verbunden ist, der ebenfalls axial verschiebbar ist, indem die Gewindespindel gedreht wird. An dem Rahmen ist wiederum ein Betätigungselement vorgesehen, welches durch die axiale Verschiebung des Rahmens wahlweise ein erstes oder ein zweites Zahnrad mit dem Betätigungselement in Eingriff bringen kann.

30 Dieser bekannte Schaltmechanismus ist hinsichtlich seines konstruktiven Aufbaus sehr kompliziert ausgestaltet. Des weiteren ist eine große Anzahl von Elementen zum Betä-

tigen des einen oder des anderen Zahnrades zwingend erforderlichlich.

5 Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Getriebeschaltung gemäß der eingangs genannten Gattung vorzuschlagen, welche eine möglichst geringe Anzahl von Bauteilen aufweist und trotzdem eine einfache sowie sichere Betätigung der Getriebeschaltung ermöglicht.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Weitere Varianten und Vorteile gehen aus den Unteransprüchen hervor.

15 Demnach wird eine erfindungsgemäße Getriebeschaltung vorgeschlagen, bei der die Schaltbetätigung bzw. die Verstellung der jeweiligen Schiebemuffe über zumindest eine Stelleinheit vorgesehen ist, welche ein Stellglied derart ansteuert, dass eine gewünschte Schaltstrategie durchgeführt wird. Eine Stelleinheit bzw. mehrere Stelleinheiten, 20 welche einer Schiebemuffe zugeordnet sind, bilden ein sogenanntes Schaltpaket.

Auf diese Weise ermöglicht die erfindungsgemäße Getriebeschaltung eine Schaltbetätigung der jeweiligen 25 Schaltmuffen, ohne die Einbindung von Schaltelementen, wie z. B. Mitnehmern, Schaltschienen und Schaltgabeln oder dergleichen. Dadurch wird der Aufwand an Bauteilen wesentlich verringert, da mit der erfindungsgemäßen Getriebeschaltung die Schaltunterstützung ohne zusätzliche Betätigungseinrichtungen erfolgen kann. Beispielsweise kann ein paralleles 30 Schalten der Schiebemuffen, ein Gangblockieren, wodurch das gleichzeitige Einlegen zweier Gänge vermieden wird, und

eine gewünschte Gangwahl sowie gewünschte Schaltstrategien mit geringstem Aufwand ermöglicht werden.

5 Im Rahmen einer Weiterbildung der vorliegenden Erfindung kann vorgesehen sein, dass als Stelleinheit Elektromotoren oder dergleichen verwendet werden. Es ist auch möglich, dass auf andere Art und Weise angetriebene Stelleinheiten verwendet werden. Als Stellglieder können z. B. Zapfen, Gleitsteine oder dergleichen verwendet werden, welche bevorzugt exzentrisch an der Welle der Stelleinheit vorgesehen sind. Auf diese Weise kann die Ganghaltefunktion aus der Kreisbewegung der Welle in den Totpunkten des Schaltweges erfolgen. Auch die Gangausschaltung kann mit der höchsten Übersetzung der Kreisbewegung aus den Totpunkten heraus  
15 erfolgen. Dadurch können höchstmögliche Ausschaltkräfte realisiert werden, welche ein wesentliches Kriterium zur Bewertung der Getriebeschaltung sind.

20 Vorzugsweise kann bei der Getriebeschaltung gemäß der Erfindung vorgesehen sein, dass mehrere Stelleinheiten für eine Schiebemuffe vorgesehen sind, welche bevorzugt um  $180^\circ$  um die Hauptwelle versetzt angeordnet sind. Es sind auch andere Anordnungen möglich. Beispielsweise können weitere Stelleinheiten verwendet werden, die dann z. B. gleichmäßig  
25 über den Umfang der Hauptwelle verteilt angeordnet sind.

30 Besonders vorteilhaft ist es, wenn die jeweilige Drehstellung der Stelleinheiten bzw. der Stellmotoren erfasst werden. Dadurch sind auch parallele Verstellungen der einzelnen Schiebemuffen möglich. Ferner kann auf diese Weise eine Gangerkennung und eine Gangabsicherung durchgeführt werden. Zur Erfassung der Drehstellungen der Wellen der einzelnen Stelleinheiten kann z. B. eine zentrale Erfas-

sungseinrichtung oder auch mehrere jeweils in den einzelnen Stelleinheiten vorgesehene Erfassungseinrichtungen verwendet werden.

5           Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung kann beispielsweise eine zentrale Steuereinheit vorgesehen sein. Die zentrale Steuereinheit kann eine fahrzeugabgestimmte Schaltung bei der erfindungsgemäßen Getriebeschaltung realisieren. Vorzugsweise wird als zentrale Steuereinheit ein Computer, eine Rechneinheit oder dergleichen verwendet. Es ist möglich, dass die zentrale Steuereinheit auch die Erfassungseinrichtung umfasst.

15           Die Erfindung wird im folgenden anhand der beigefügten Figuren näher erläutert.  
Es zeigen:

Fig. 1       eine geschnittene Ansicht einer erfindungsgemäßen Getriebeschaltung;

20

Fig. 2       eine quergeschnittene Ansicht durch ein Schaltpaket entlang der Schnittlinie II-II gemäß Fig. 1 und

25

Fig. 3       mehrere vergrößerte Prinzipdarstellungen auf ein jeweiliges Stellglied einer Stelleinheit bei eingelegtem zweiten Gang, in Neutralstellung und bei eingelegtem ersten Gang.

30

In Fig. 1 ist eine mögliche Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen Getriebeschaltung dargestellt, wobei nur die für die Erfindung wesentlichen Bauteile beschrieben werden. Hinsichtlich der Bezugszeichen sind für mehrere identisch

ausgestaltete Bauteile dasselbe Bezugszeichen verwendet worden.

5 Eine Hauptwelle 1 der Getriebebeschaltung weist mehrere axial verschiebbare Schiebemuffen 2 auf, welche drehfest an der Hauptquelle 1 gelagert sind. Durch axiales Verschieben der jeweiligen Schiebemuffe 2 kann jeweils ein zu schalten- des Losrad 3 mit der Schiebemuffe 2 in Formschluss gebracht werden, wobei die Losräder 3 drehbar auf der Hauptwelle 1 gelagert sind und jeweils mit zumindest einem weiteren drehmomentübertragenden Element in Eingriff stehen.

15 Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die jeweilige Schiebemuffe 2 durch zumindest eine Stelleinheit 4 betätigt wird. Jede Stelleinheit 4 steuert ein Stellglied derart an, dass eine Schaltbetätigung der jeweiligen Schiebemuffe 2 ermöglicht wird.

20 Bei der hier vorgeschlagenen Ausgestaltung der Getriebe- beschaltung sind als Stelleinheiten 4 elektrische Stellmo- toren zur Verstellung der Schiebemuffen 2 vorgesehen, wobei zur Stromversorgung jeweils entsprechende Kabelanschlüsse 7 vorgesehen sind. An der Motorwelle 6 ist exzentrisch ein Zapfen 5 als Stellglied vorgesehen. Die Drehbewegung der 25 Motorwelle 6 ist in Fig. 1 jeweils durch einen Pfeil ange- deutet. Der Zapfen 5 ist in einer Ausnehmung 8 der jeweili- gen Schiebemuffe 2 angeordnet, wobei die Ausnehmung 8 durch zwei Wangenseiten 9 und 10 begrenzt ist. Dies ist insbeson- dere in Fig. 3 zu erkennen. Der Zapfen 5 liegt an beiden 30 Wangenseiten 9 und 10 an. Sobald die Motorwelle 6 mit dem exzentrischen Zapfen 5 gedreht wird, wird die zugeordnete Schiebemuffe 2 entsprechend axial auf der Hauptwelle 1 ver- schoben, sodass dann die Schiebemuffe 2 mit dem jeweiligen

Losrad 3, welches geschaltet werden soll, in Formschluss gebracht wird.

5 Die Stelleinheiten 4 sind jeweils bei einem Schaltpaket über den Umfang der Hauptwelle 1 vorzugsweise in einem Winkel von  $180^\circ$  versetzt angeordnet, welches insbesondere aus Fig. 2 ersichtlich ist.

Die einzelnen Stellmotoren eines Schaltpaketes sowie sämtliche Stellmotoren mehrerer Schaltpakete werden durch eine zentrale Steuereinheit 11 geeignet angesteuert. In diesem Ausführungsbeispiel sind vier Schaltpakete vorgesehen, wobei jedes Schaltpaket jeweils zwei Stelleinheiten 4 an einer Schiebemuffe 2 aufweist.

15

Die zentrale Steuereinheit 11 dient vorzugsweise zur fahrzeugabgestimmten Schaltung und ist mit den einzelnen Stelleinheiten 4 datentechnisch geeignet verbunden. Zur Erfassung der jeweiligen Drehstellungen der einzelnen Stellmotoren kann z. B. jede Stelleinheit 4 eine geeignete Erfassungseinrichtung 12 aufweisen, welche in Fig. 1 jeweils als gezackter Pfeil angedeutet ist. Dadurch kann eine parallele Verstellung der Schiebemuffen 2, eine Gangerkennung und auch eine Gangabsicherung ermöglicht werden.

20

25

In Fig. 2 ist eine Schnittdarstellung eines Schaltpaketes dargestellt. Aus dieser Figur ist wie bereits angedeutet ersichtlich, dass die Stelleinheiten 4 in einem Winkel von  $180^\circ$  versetzt an der Hauptwelle 4 angeordnet sind.

30

In Fig. 3 sind verschiedene Drehstellungen eines Stellmotors mit dem exzentrisch an der Motorwelle 6 angeordneten Zapfen 5 dargestellt. In der oberen Darstellung

5 ist ein Gang, z. B. der zweite Gang, eingelegt, wobei in diesem Zustand die Schiebemuffe 2 den exzentrisch angeordneten Zapfen 5 nicht verstellen kann, weil der Verstellhebelarm Null ist. Des weiteren ist in diesem Zustand die Gangausschaltkraft durch einen Pfeil angedeutet.

In der mittleren Darstellung von Fig. 3 ist eine Neutralstellung dargestellt, d. h., es ist in diesem Zustand kein Gang geschaltet. In der unteren Darstellung ist wieder ein geschalteter Zustand angedeutet, wobei z. B. der erste Gang eingelegt ist.



Bezugszeichen

	1	Hauptwelle
5	2	Schiebemuffen
	3	Losrad
	4	Stelleinheit
	5	Zapfen
	6	Motorwelle
	7	Kabelanschluss
	8	Ausnehmung
	9, 10	Wangenseiten
	11	zentrale Einheit
	12	Erfassungseinrichtung

P a t e n t a n s p r ü c h e

5 1. Getriebeschaltung für Losräder (3) mit Schiebemuffen (2), welche drehfest mit einer Hauptwelle (1) verbunden und durch axiales Verschieben mit einem zu schaltenden Losrad (3) in Formschluss bringbar sind, wobei die Betätigung der jeweiligen Schiebemuffe (2) über zumindest eine Stell-  
einheit (4) vorgesehen ist, welche ein Stellglied derart ansteuert, dass eine Schaltbetätigung der jeweiligen Schiebemuffe (2) möglich ist.

15 2. Getriebeschaltung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Stelleinheit (4) einen elektrischen Stellmotor aufweist.

3. Getriebeschaltung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass als Stellglied ein Zapfen (5) vorgesehen ist.

20 4. Getriebeschaltung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Zapfen (5) exzentrisch an der Motorwelle (6) des Stellmotors vorgesehen ist.

25 5. Getriebeschaltung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass zur Erfassung der Drehstellung jeder Motorwelle zumindest eine Erfassungseinrichtung (12) vorgesehen ist.

30 6. Getriebeschaltung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Erfassungseinrichtung (12) in jede Stelleinheit (4) integriert ist.

7. Getriebeschaltung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Stelleinheiten (4) an jeder Schiebemuffe (2) vorgesehen sind, wobei die Stelleinheiten (4) in einem Winkel von etwa 180° um die Hauptwelle (1) versetzt angeordnet sind.

8. Getriebeschaltung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zur fahrzeugabgestimmten Schaltung eine zentrale Steuereinheit (11) vorgesehen ist.

9. Getriebeschaltung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die zentrale Steuereinheit (11) ein Computer ist.

Zusammenfassung

Getriebeschaltung

5

Es wird eine Getriebeschaltung für Losräder (3) mit Schiebemuffen (2) vorgeschlagen, welche drehfest mit einer Hauptwelle (1) verbunden und durch axiales Verschieben mit einem zu schaltenden Losrad (3) in Formschluss bringbar sind, wobei die Betätigung der jeweiligen Schiebemuffe (2) über zumindest eine Stelleinheit (4) vorgesehen ist, welche ein Stellglied derart ansteuert, dass eine Schaltbetätigung der jeweiligen Schiebemuffe (2) möglich ist.

15

Fig. 1

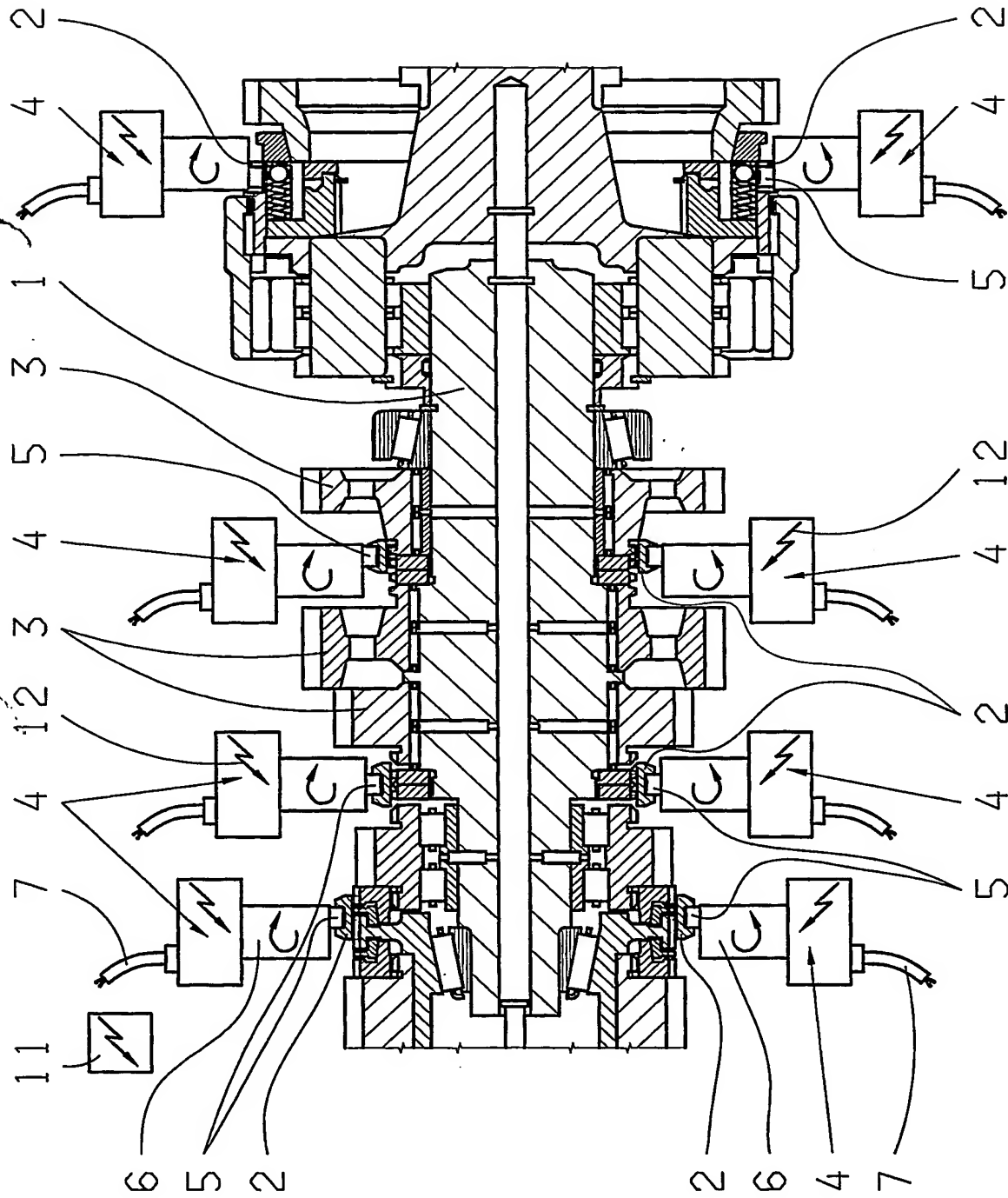


Fig. 1

2/3

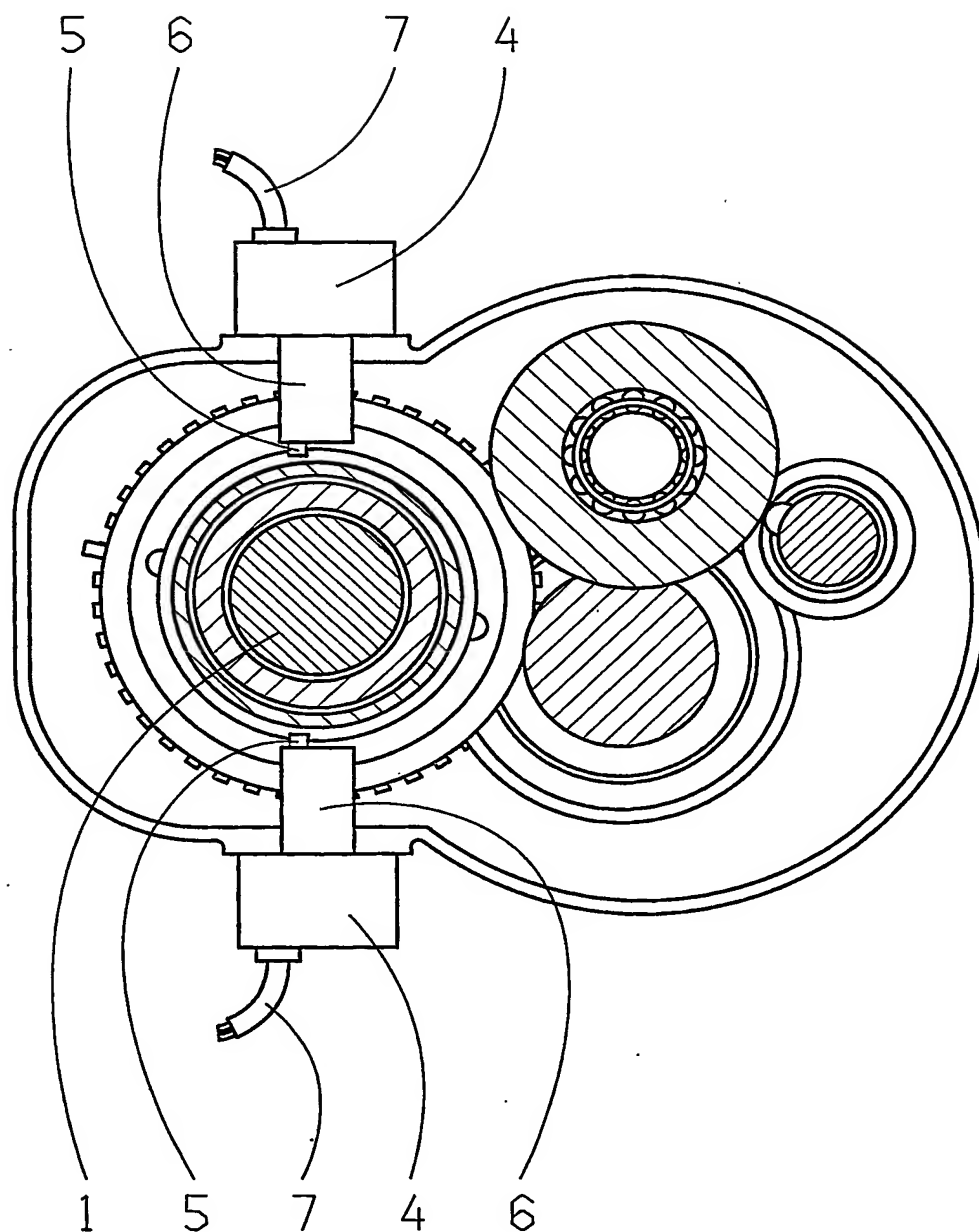


Fig. 2

3/3

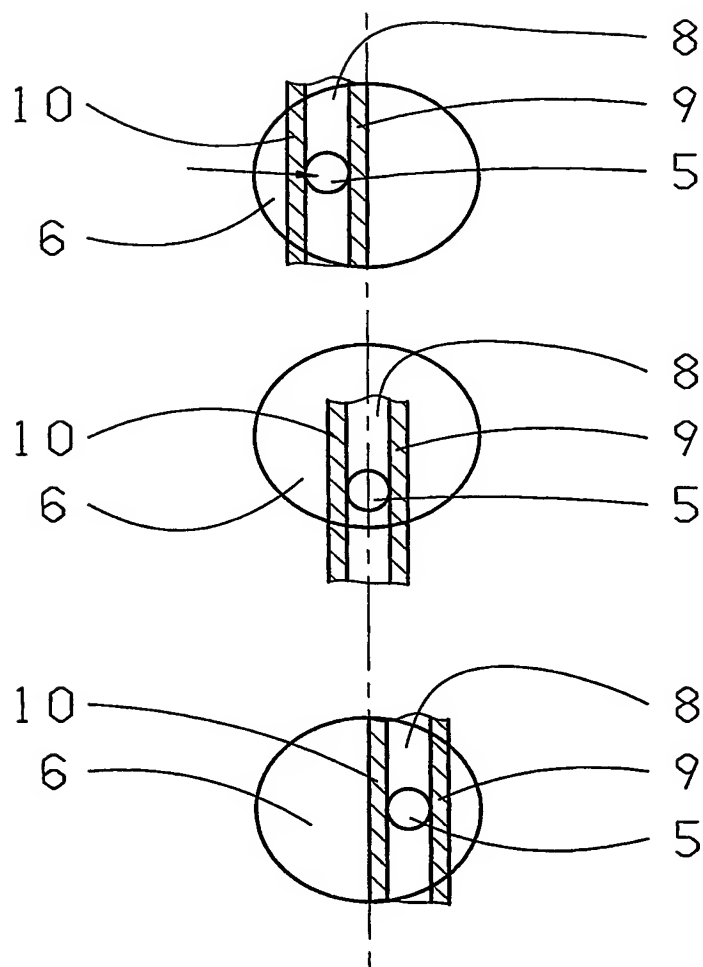


Fig. 3

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**